



# Curso Online de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

*Claves para implementar el RCM: metodología y herramientas para un mantenimiento efectivo.*



  
Iniciativas Empresariales  
*| estrategias de formación*



Tel. 900 670 400 - [attcliente@iniciativasempresariales.com](mailto:attcliente@iniciativasempresariales.com)  
[www.iniciativasempresariales.com](http://www.iniciativasempresariales.com)

BARCELONA - BILBAO - MADRID - SEVILLA - VALENCIA - ZARAGOZA

# Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

## Presentación

La constante evolución de las empresas obliga a actualizar y optimizar los procesos industriales, llevando a nuevas tecnologías y formas de trabajar más ordenadas y eficientes en busca de la excelencia.

La gestión del mantenimiento no es ajena a estos cambios y, en este nuevo marco, una de las metodologías de mantenimiento más populares y extendidas en la industria es el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, más conocido como RCM, de sus siglas en inglés *Reliability Centered Maintenance*. Su característica principal reside en asegurar que los activos físicos mantienen sus objetivos de funcionamiento, desempeño, calidad, respeto al medioambiente o costos esperados a lo largo de la vida productiva, maximizando la capacidad de fiabilidad del propio activo.

En este curso repasaremos los conceptos básicos de la gestión del mantenimiento y los aplicaremos y adaptaremos a la metodología RCM, mostraremos las herramientas para implantarla y algunos sistemas para optimizar el mantenimiento de manera científica, elaboraremos sistemas de medición y control de los estándares y las labores de mantenimiento en nuestras operaciones y conoceremos algunas pautas y tecnologías de mantenimiento útiles para aplicar en el RCM.

## La Formación E-learning

Los cursos online se han consolidado como un método educativo de éxito en la empresa ya que aportan flexibilidad al proceso de aprendizaje, permitiendo al alumno escoger los momentos más adecuados para su formación. Con más de 35 años de experiencia en la formación de directivos y profesionales, Iniciativas Empresariales y la Manager Business School presentan sus cursos e-learning. Diseñados por profesionales en activo, expertos en las materias impartidas, son cursos de corta duración y eminentemente prácticos, orientados a ofrecer herramientas de análisis y ejecución de aplicación inmediata en el puesto de trabajo.

Nuestros cursos e-learning dan respuesta a las necesidades formativas de la empresa permitiendo:

- 1 La posibilidad de *escoger* el momento y lugar más adecuado para su formación.
- 2 *Interactuar* con otros estudiantes enriqueciendo la diversidad de visiones y opiniones y su aplicación en situaciones reales.
- 3 *Aumentar sus capacidades* y competencias en el puesto de trabajo en base al estudio de los casos reales planteados en el curso.
- 4 *Trabajar* con los recursos que ofrece el entorno on-line.

# Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

## Objetivos del curso:

---

- Mostrar las pautas para la implementación de la metodología RCM, inspirada en los conceptos y métodos que llevaron a la creación de la Norma SAE JA1011.
- Mostrar las herramientas indispensables para poder implementar el mantenimiento RCM de una manera eficaz.
- Conocer los conceptos básicos de la gestión del mantenimiento y su aplicación al mantenimiento RCM.
- Conocer y comprender la curva P-F, así como sus utilidades, aplicaciones y usos.
- Entender las diferentes curvas de los modelos de probabilidad de fallo, sus características, con qué se identifican y sus aplicaciones prácticas (modificado de posición).
- Definir, explicar y aplicar los conceptos FMD (Fiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad).
- Explicar pasos básicos, documentos y proceso de implantación del método RCM en una empresa o departamento de mantenimiento.
- Definir algunos de los KPIs más comunes e importantes que se pueden utilizar para controlar cómo realizamos la gestión del mantenimiento y el proceso RCM.
- Entender y comprender las herramientas para optimizar el mantenimiento en la empresa.
- Obtener pautas para la adquisición de tecnologías y metodologías de mantenimiento, útiles para la aplicación del RCM.

“ Inove en su mantenimiento aplicando la metodología RCM para optimizar procesos y mejorar la calidad”

## Dirigido a:

---

Responsables, Ingenieros, Técnicos y Gestores de las Áreas de Mantenimiento, Producción e Ingeniería que quieran desarrollar capacidades para el control y la gestión del mantenimiento basado en la confiabilidad.

# Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

## Estructura y Contenido del curso

El curso tiene una duración de 60 horas lectivas 100% online que se realizan a través de la plataforma e-learning de Iniciativas Empresariales que permite el acceso de forma rápida y fácil a todo el contenido:

### Manual de Estudio

8 módulos de formación que contienen el temario que forma parte del curso y que ha sido elaborado por profesionales en activo expertos en la materia.

### Material Complementario

En cada uno de los módulos que le ayudará en la comprensión de los temas tratados.

### Ejercicios de aprendizaje y pruebas de autoevaluación

para la comprobación práctica de los conocimientos adquiridos.

**Bibliografía y enlaces** de lectura recomendados para completar la formación.

## Metodología 100% E-learning



### Aula Virtual \*

Permite el acceso a los contenidos del curso desde cualquier dispositivo las 24 horas del día los 7 días de la semana.

En todos nuestros cursos es el alumno quien marca su ritmo de trabajo y estudio en función de sus necesidades y tiempo disponible.



### Soporte Docente Personalizado

El alumno tendrá acceso a nuestro equipo docente que le dará soporte a lo largo de todo el curso resolviendo todas las dudas, tanto a nivel de contenidos como cuestiones técnicas y de seguimiento que se le puedan plantear.



\* El alumno podrá descargarse la APP Moodle Mobile (disponible gratuitamente en Google Play para Android y la Apple Store para iOS) que le permitirá acceder a la plataforma desde cualquier dispositivo móvil y realizar el curso desde cualquier lugar y en cualquier momento.

# Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

## Contenido del Curso

### MÓDULO 1. Introducción y objetivos

1 hora

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Objetivos del curso.

### MÓDULO 2. Fundamentos básicos de mantenimiento

8 horas

El mantenimiento, a nivel industrial, desempeña un papel muy importante a la hora de optimizar costos y recursos, buscando un alto grado de confiabilidad y calidad en los componentes de un sistema productivo. Es por ello que la ingeniería del mantenimiento provee procedimientos, métodos y técnicas que permiten el cumplimiento efectivo de dichas funciones. En los últimos años, la necesidad de adoptar buenas y eficaces políticas de mantenimiento en las industrias ha crecido de forma considerable dado los beneficios, tanto económicos como de gestión, que representa.

- 2.1. ¿Cuál es la función del mantenimiento?
- 2.2. Gestión del mantenimiento:
  - 2.2.1. La gestión del mantenimiento: ¿cómo realizar un acercamiento científico al problema?
  - 2.2.2. Los componentes principales de la gestión del mantenimiento: el sistema y el fallo.
- 2.3. Tipos de mantenimiento.
- 2.4. Niveles de mantenimiento.
- 2.5. FMD: Fiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad
  - 2.5.1. Fiabilidad.
  - 2.5.2. Mantenibilidad.
  - 2.5.3. Disponibilidad.
  - 2.5.4. Medidas prácticas para el análisis de mantenimiento y la gestión del mantenimiento:
    - 2.5.4.1. MTBF: tiempo medio entre fallos.
    - 2.5.4.2. MTTR: tiempo medio para reparar o reparación.
    - 2.5.4.3. Confiabilidad.
    - 2.5.4.4. Cálculo práctico de la disponibilidad ( $A$ ), la disponibilidad técnica ( $A_{TEC}$ ) y disponibilidad operacional ( $A_{OP}$ ).

# Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

## MÓDULO 3. Aplicaciones de conceptos de mantenimiento

8 horas

- 3.1. Curva de fiabilidad.
- 3.2. Curva de mantenibilidad:
  - 3.2.1. Mantenibilidad y reparación:
    - 3.2.1.1. Las fases de la reparación.
- 3.3. Curva de la bañera o Davies:
  - 3.3.1. La curva de la bañera: una teoría evidente, pero...totalmente incompleta.
- 3.4. Los modelos de fallos:
  - 3.4.1. Conclusiones de las curvas de los modelos de fallo.

## MÓDULO 4. La filosofía RCM: definición, concepto y características básicas

12 horas

Podemos definir la filosofía RCM como una tecnología de mantenimiento organizativa que engloba los diferentes tipos de mantenimiento y que elige, en función de las necesidades y problemas del sistema, equipo o componente, el tipo más apropiado de mantenimiento con el propósito de optimizar costes, mejorar la seguridad, preservar el medio ambiente, reducir la probabilidad de fallos y evitar o mitigar las consecuencias de los mismos.

- 4.1. Introducción.
- 4.2. El RCM, de filosofía a método de mantenimiento.
- 4.3. Un poco de historia:
  - 4.3.1. El RCM 1 y RCM 2.
  - 4.3.2. RCM 3, el nuevo y más actual proceso RCM basado en el riesgo.
- 4.4. Funcionamiento del proceso RCM:
  - 4.4.1. Funciones del proceso:
    - 4.4.1.1. Contexto operacional.
    - 4.4.1.2. Funciones primarias y secundarias.
    - 4.4.1.3. Enunciado de la función y estándares de desempeño.
  - 4.4.2. ¿Qué es el fallo en el proceso RCM?
  - 4.4.3. Los modos de fallo:
    - 4.4.3.1. Identificar los modos de fallo.
    - 4.4.3.2. Establecer qué se entiende por “probable”.
    - 4.4.3.3. Niveles de causalidad.
    - 4.4.3.4. Fuentes de información de los modos de fallos.
  - 4.4.4. Consecuencias y efectos de los fallos.

## Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

4.4.5. Tareas de mantenimiento:

4.4.5.1. Tareas proactivas.

4.4.5.2. La curva P-F.

4.4.5.3. Tareas proactivas de mantenimiento a condición.

4.4.5.4. Tareas proactivas de reacondicionamiento cíclico.

4.4.5.5. Tareas proactivas de sustitución cíclica.

4.4.5.6. Tareas de búsqueda de fallo.

4.4.6. Aplicación de la curva P-F al mantenimiento y a la búsqueda y control del fallo.

### MÓDULO 5. Metodología de implantación y gestión de RCM

8 horas

5.1. Introducción.

5.2. Diagramas de flujo del proceso RCM.

5.3. Metodología de implantación del proceso RCM:

5.3.1. Planificación:

5.3.1.1. El grupo de trabajo RCM.

5.3.2. Implantación.

5.3.3. Aplicación técnica.

5.3.4. Medida del beneficio:

5.3.4.1. Auditoría de plan RCM.

5.3.5. Presentación de resultados.

### MÓDULO 6. Herramientas para el control del mantenimiento

8 horas

6.1. Introducción.

6.2. Los KPIS, ¿qué son y para qué sirven?

6.2.1. Clasificación de los KPIS.

6.2.2. Ejemplos de KPIS de mantenimiento para aplicar al RCM:

6.2.2.1. MTTR y MTBF.

6.2.2.2. Disponibilidad.

6.2.2.3. Backlogs de mantenimiento y de mantenimiento preventivo.

6.2.2.4. Porcentaje de mantenimiento planificado.

6.2.2.5. KPIS de costes.

## Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

6.2.2.6. Ejemplos de KPIs de mantenimiento.

6.2.3. El OEE:

6.2.3.1. Concepto, descripción y características del OEE.

6.2.3.2. Implicaciones y ventajas para el equipo de mantenimiento de utilizar la herramienta de control OEE.

6.3. La informática en el proceso de gestión del mantenimiento. Sistemas de gestión asistidos por ordenador.

## MÓDULO 7. Análisis de la fiabilidad. Una necesidad para la correcta implantación de la filosofía RCM

8 horas

La fiabilidad de los equipos es un factor crítico en la obtención de mayores beneficios, ya que, a mayor fiabilidad menos fallos y, por consiguiente, hay un aumento de la productividad que se traduce en más beneficios y mejores ratios de funcionamiento. Con esta idea en mente, se llega a la conclusión de que es fundamental realizar un análisis de la fiabilidad, por lo que la utilización de las herramientas del análisis de fallos en el proceso de implantación de la filosofía RCM es una obligación.

7.1. Introducción.

7.2. El análisis de la fiabilidad, ¿qué es y por qué?

7.2.1. Conceptos clave en el análisis de la fiabilidad: causa raíz y criticidad.

7.3. Análisis de fallos mediante AMFE:

7.3.1. ¿Por qué es importante realizar un Análisis de Modos de Fallo y Efecto (AMFE)?

7.3.2. Análisis de la criticidad. Número de Prioridad de Riesgo (RPN):

7.3.2.1. ¿Cómo realizar un análisis de la criticidad?

7.3.3. ¿Cómo realizar un Análisis de Modos de Fallo y Efecto (AMFE)?

7.4. Análisis de la causa raíz de las averías (ACR):

7.4.1. ¿Por qué es importante realizar un análisis de la causa raíz (ACR)?

7.4.2. Técnicas para realizar un análisis de la causa raíz (ACR):

7.4.2.1. 5 ¿por qué?

7.4.2.2. Diagrama de la espina de pescado, Ishikawa o causa-efecto.

## MÓDULO 8. Técnicas para el análisis de la condición de estado

7 horas

El análisis de la condición de estado está enfocado al conocimiento continuo del estado del sistema mediante la utilización de técnicas de mantenimiento predictivo para buscar, planificar y realizar las labores de mantenimiento en su momento justo, con la mínima pérdida de disponibilidad y al menor coste posible.

- 8.1. Introducción.**
- 8.2. ¿Por qué utilizar el monitoreo de condición y para qué?**
- 8.3. Inspección visual:**
  - 8.3.1. Inspección boroscópica.
- 8.4. Monitorización de la condición de estado:**
  - 8.4.1. Monitorización continua de la condición de estado.
  - 8.4.2. Monitoreo directo.
- 8.5. Análisis de vibraciones.**
- 8.6. Análisis de lubricantes y aceites:**
  - 8.6.1. Una aplicación especial: análisis de aceites dieléctricos.
- 8.7. IRT (Termografía Infrarroja o Infrared Thermography).**
- 8.8. Detección de ruido ultrasónico.**
- 8.9. Análisis de humos.**
- 8.10. Análisis de circuito de motores (MCA).**
- 8.11. Ensayos no destructivos (END):**
  - 8.11.1. Radiografías.
  - 8.11.2. Líquidos penetrantes.
  - 8.11.3. Partículas magnéticas.
  - 8.11.4. Corrientes inducidas.
  - 8.11.5. Ultrasonidos.

# Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

## Autor



### Rubén López Pérez

Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Mecánica Industrial y graduado en Mantenimiento y Gestión de la producción (especialidad Energías Renovables), además de una variada formación en mantenimiento a lo largo de su carrera.

Cuenta con amplia experiencia en departamentos de mantenimiento de grandes multinacionales como responsable de mantenimiento.

## Titulación

Una vez finalizado el curso el alumno recibirá el diploma que acreditará el haber superado de forma satisfactoria todas las pruebas propuestas en el mismo.

